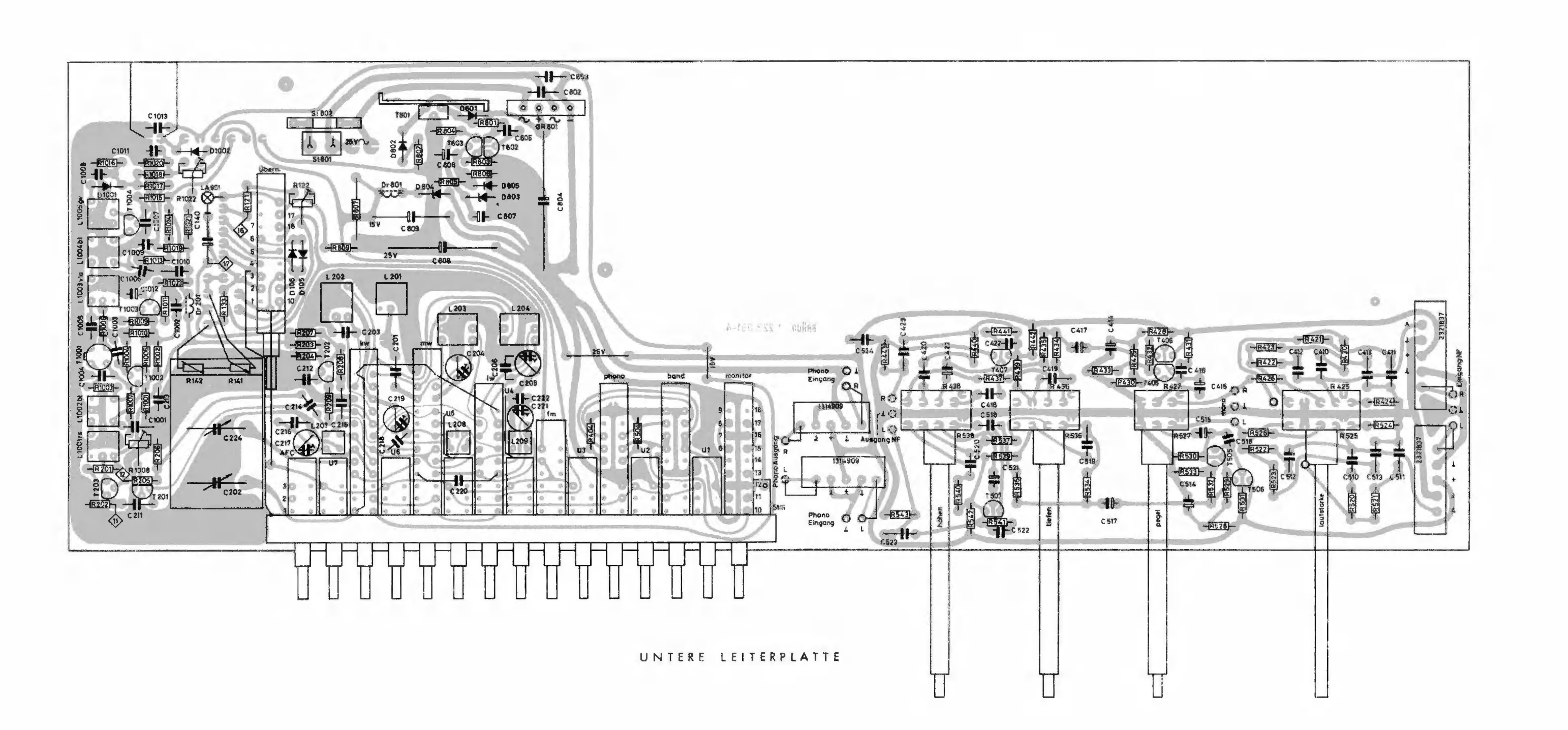
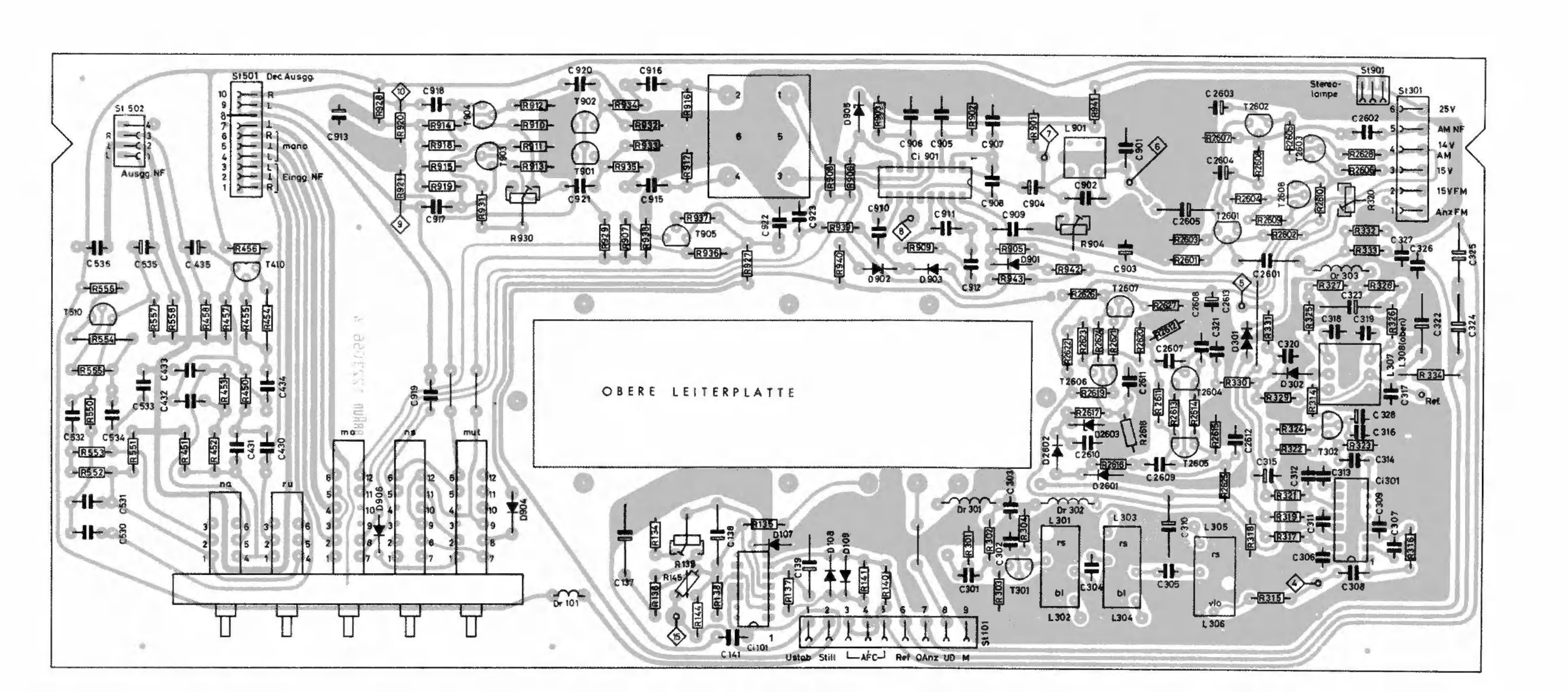
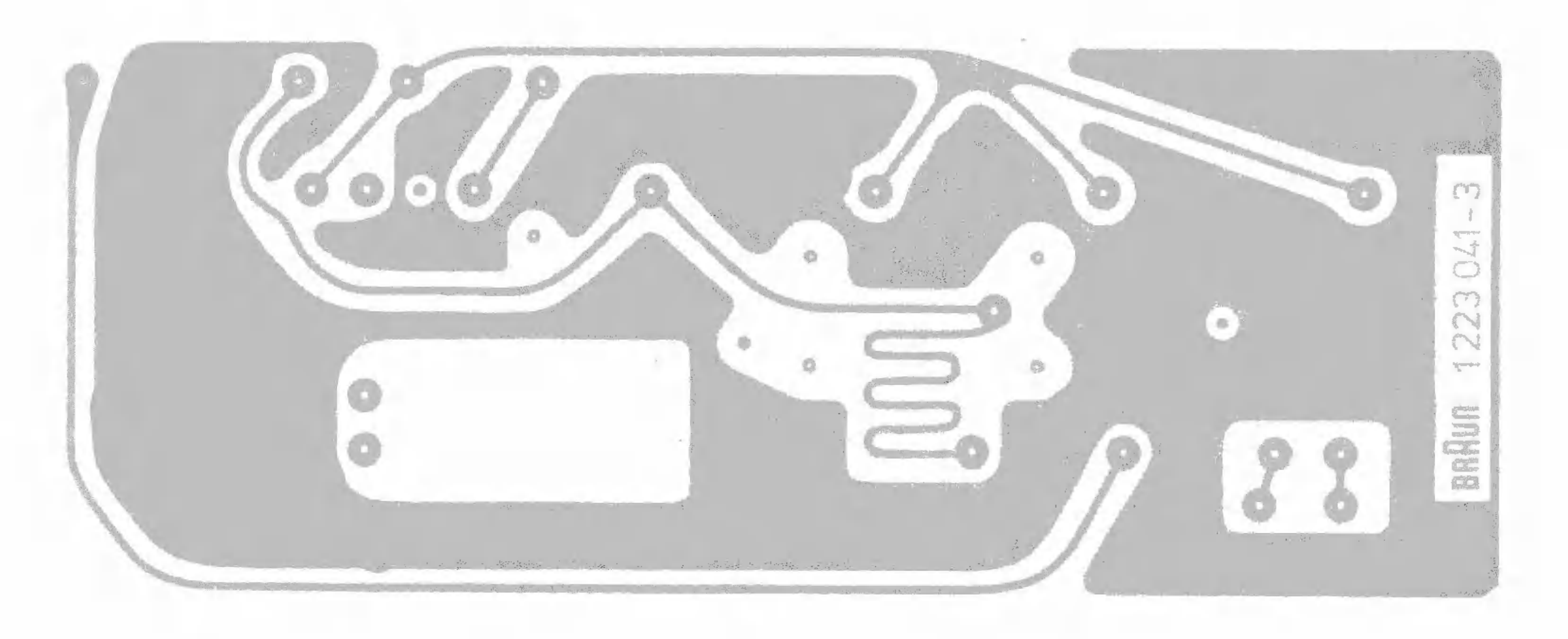


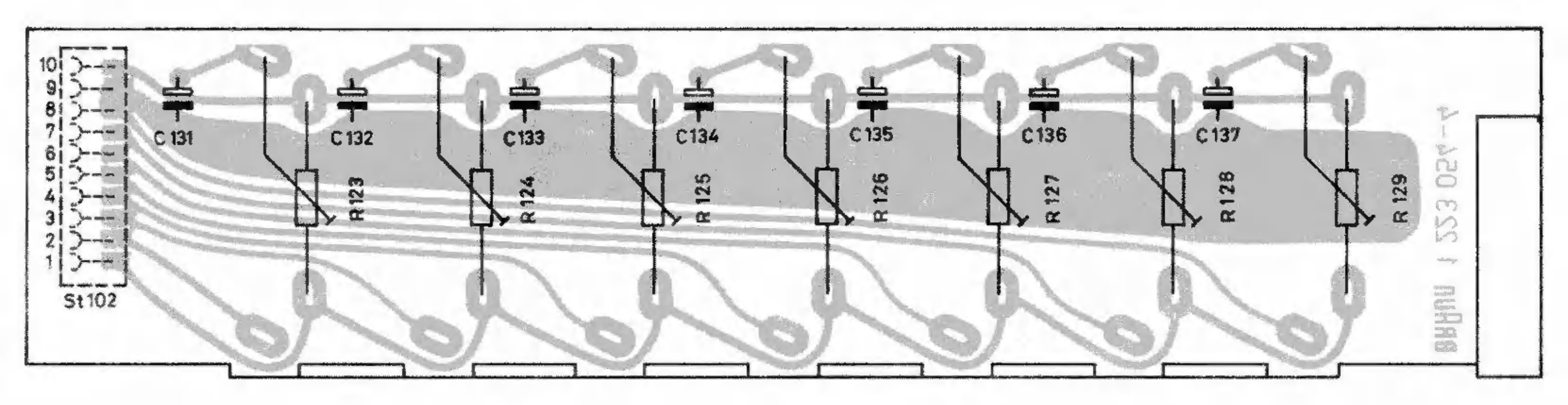
UNTERE LEITERPLATTE


OBERE LEITERPLATTE
St301
25V
AM NF
14V AM
15V
15VFM
AnzFM
Stereo-lampe
St901
St1101
Ustab
Still
AFC
Ref
QAnz
UD
M
St501
Dec.Ausgg.
mono
Eingg. NF
St 502
Ausgg. NF
mut
ns
ma
ru
nu

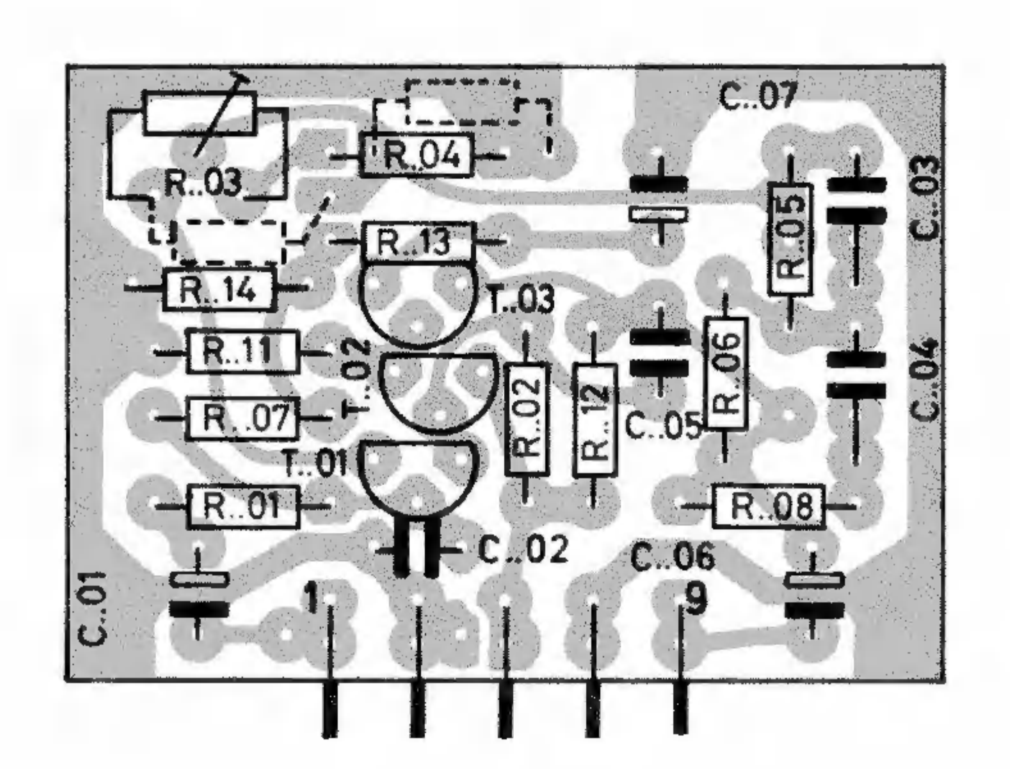
FM-LEITERPLATTE



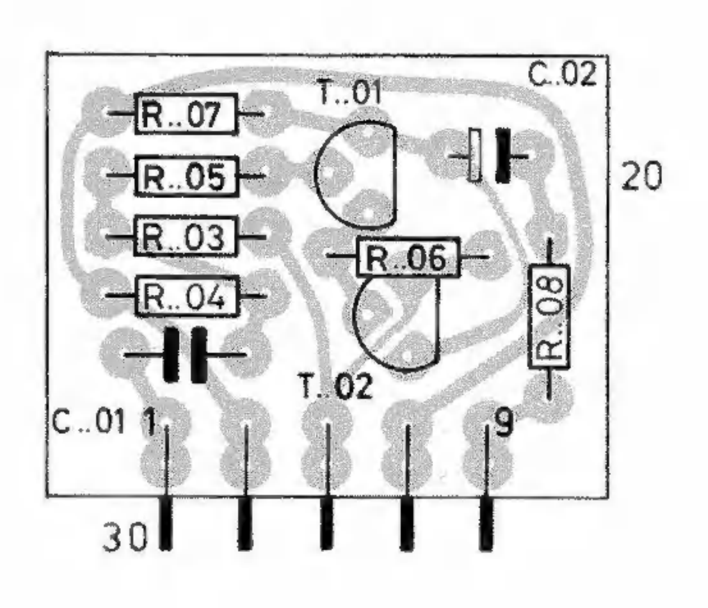
FM-SPEICHER-LEITERPLATTE



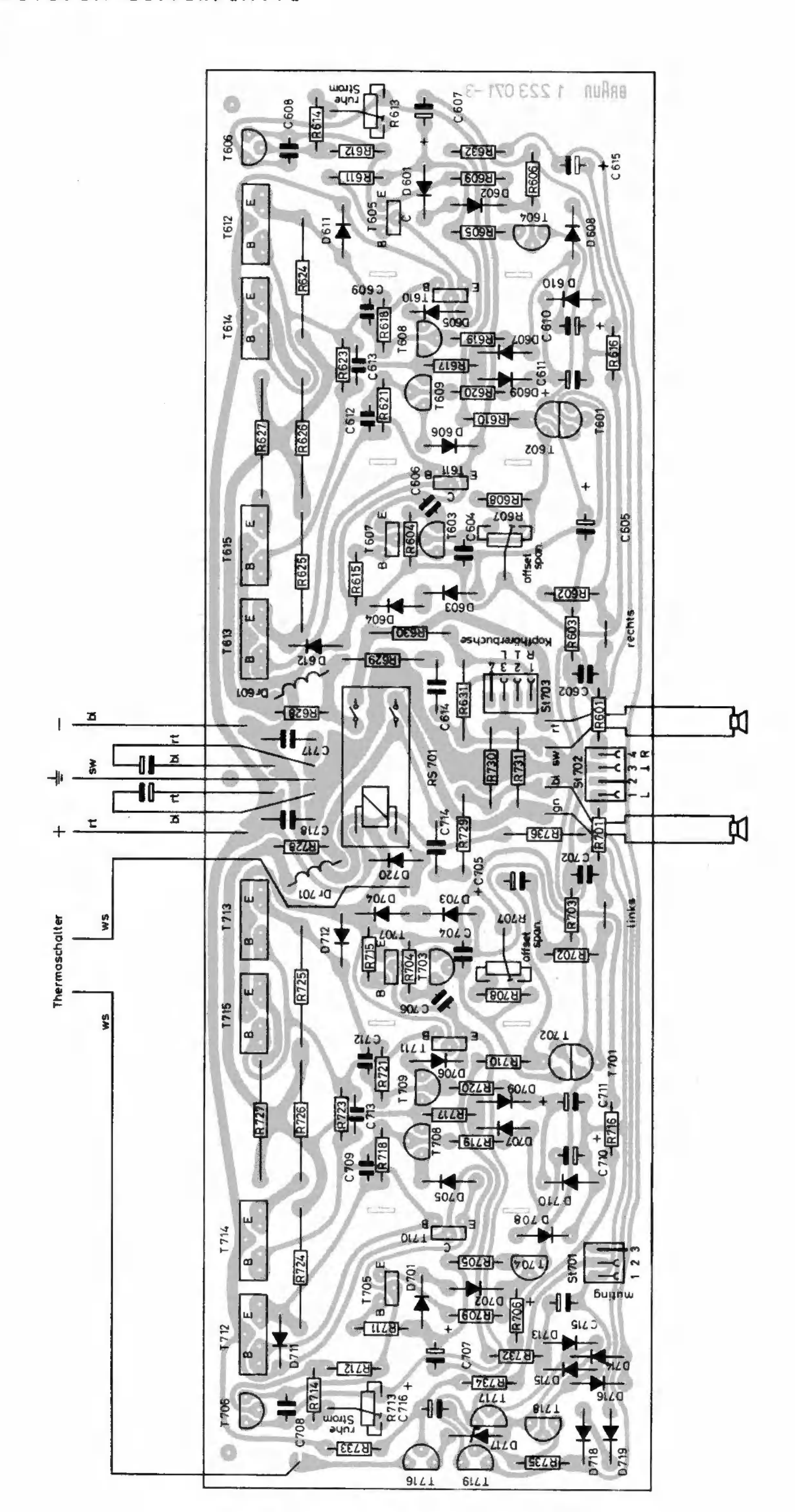
ENTZERRER-LEITERPLATTE



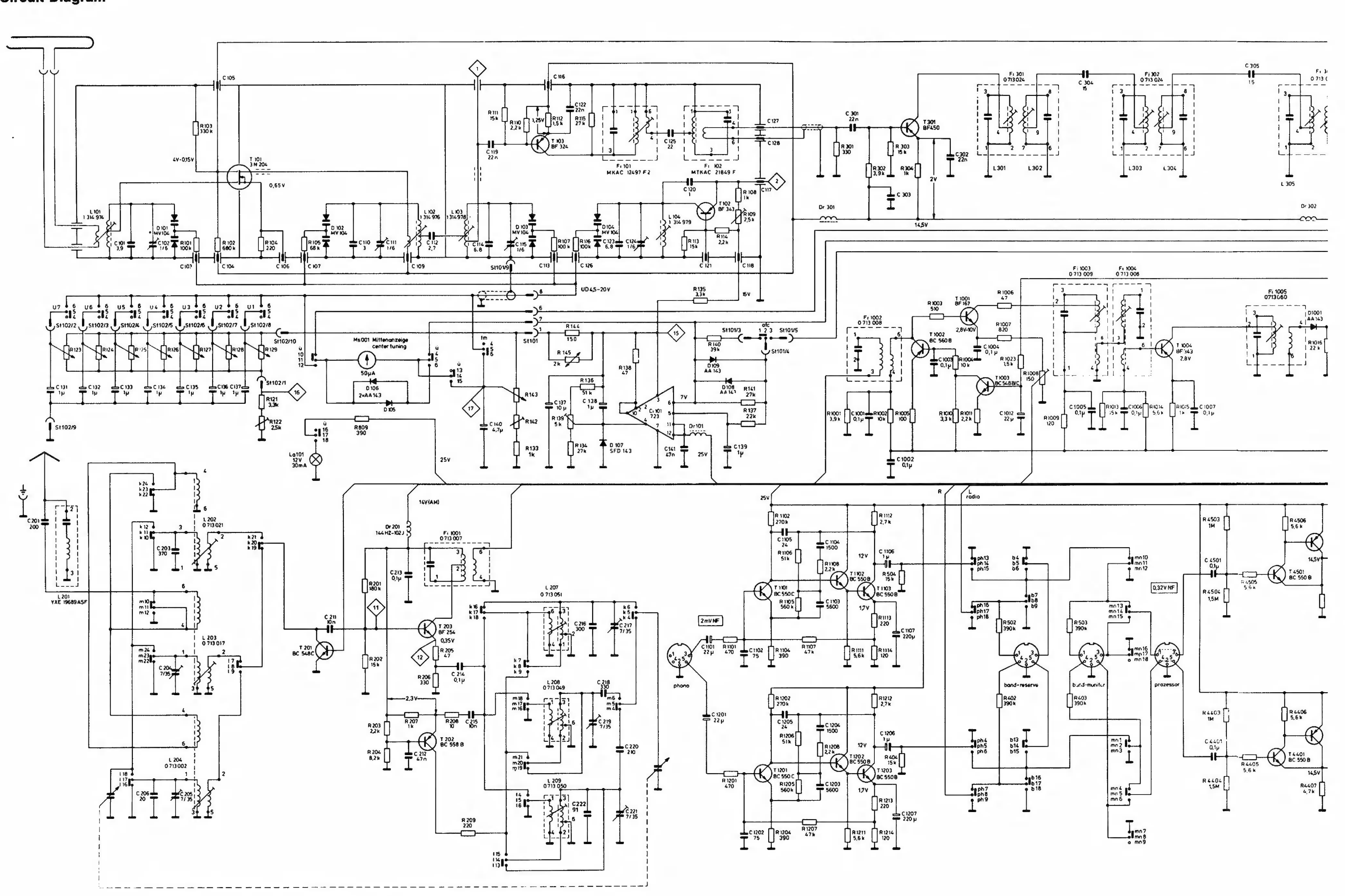
IMPEDANZWANDLER-LEITERPLATTE


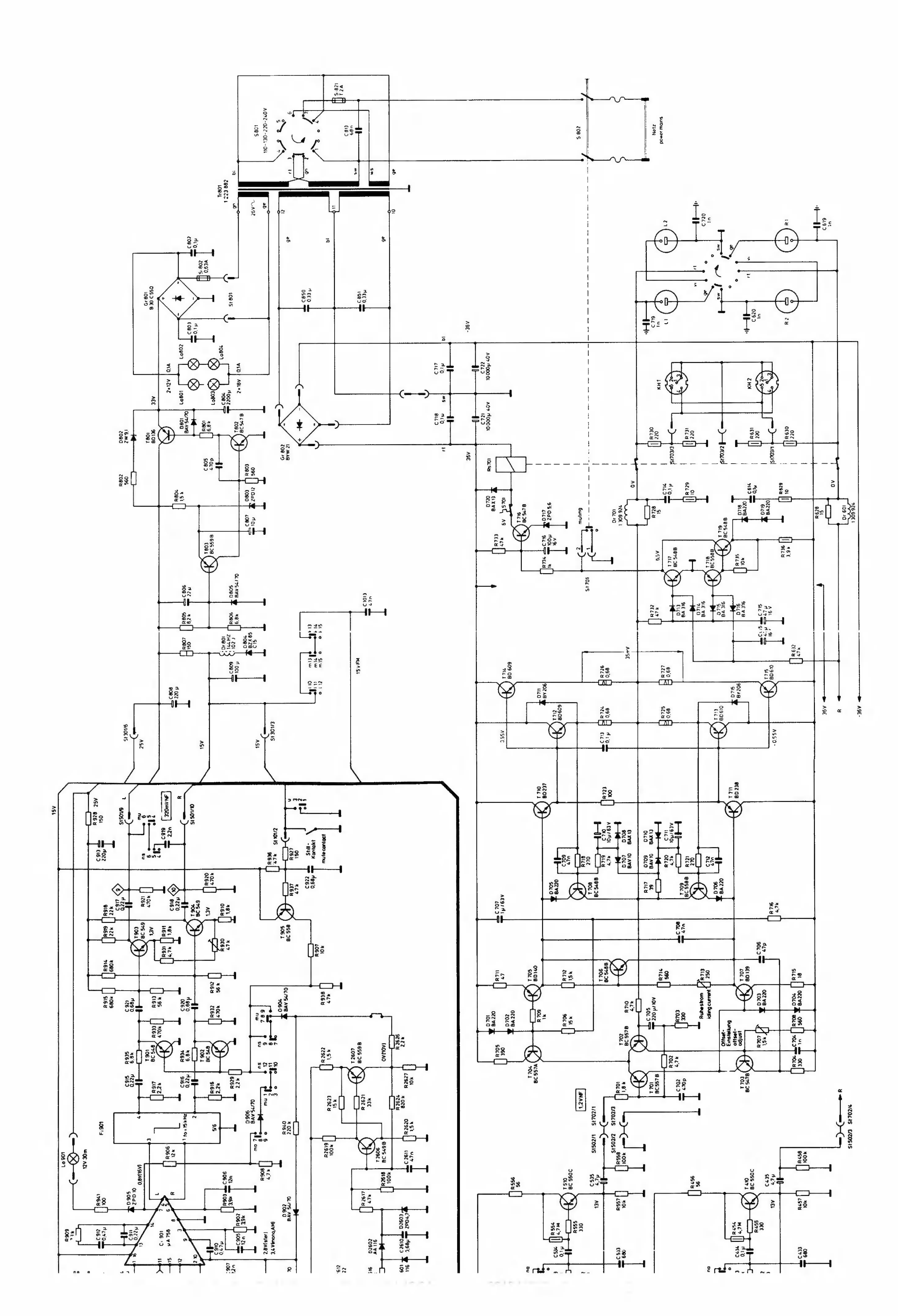
ENDSTUFEN-LEITERPLATTE



Stromlaufplan
Circuit Diagram





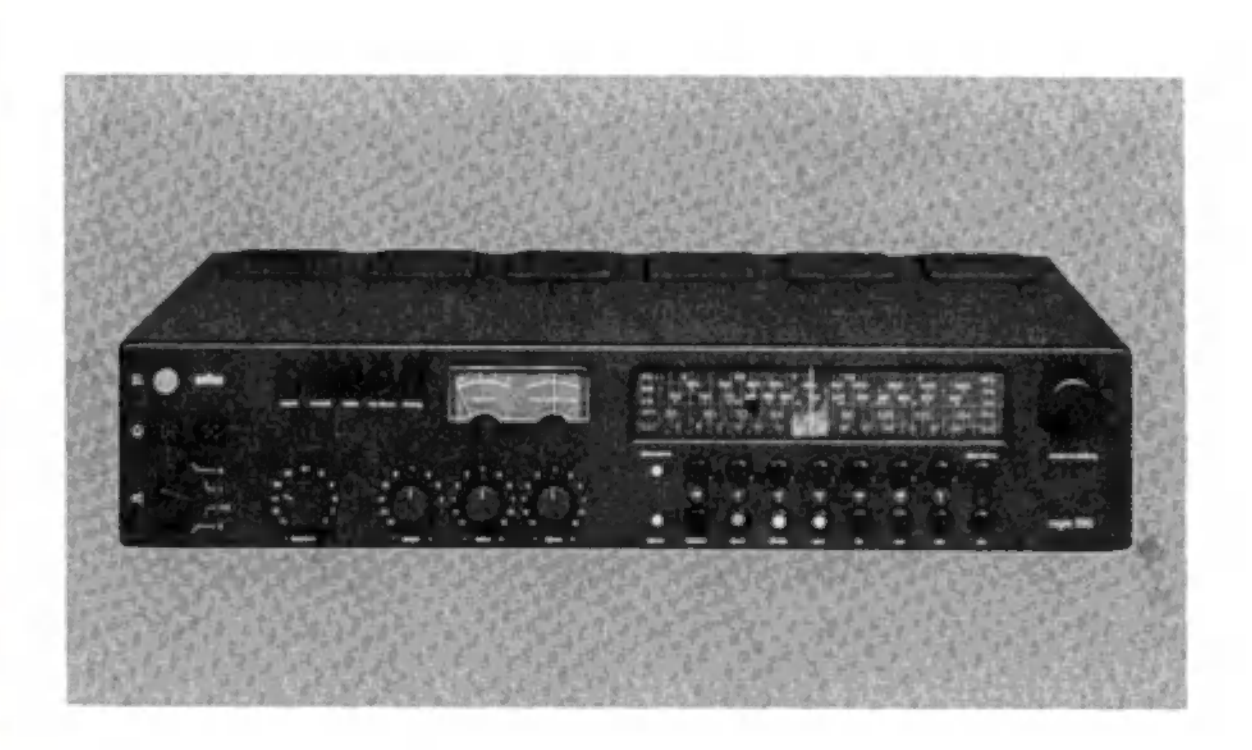


BRAUN

Kundendienst
Elektronik

Technische Information
Elektroakustik

Steuergerät
Typ: regie 550



1 899 195

BRAUN

Technische Information
Stromlaufplan

Service Manual
Circuit Diagram

Typ/Type:
CEV 550/regie 550

TECHNISCHE DATEN

RUNDFUNKTEIL

UKW-Bereich	87,5 ... 104 MHz
FM-ZF	10,7 MHz
Empfindlichkeit für 30 dB und 40 kHz Hub, bezogen auf 60 Ω	0,8 µV = 10 fW (femto-Watt)
Empfindlichkeit für 46 dB stereo und 40 kHz Hub, bezogen auf 240 Ω	80 µV = 26 pW (pico-Watt)
Begrenzung -3 dB, bezogen auf 60 Ω	0,8 µV = 10 fW (femto-Watt)
Dynamische Selektion (IHFM) 400 kHz Abstand	70 dB
Dynamische Selektion (IHFM) 300 kHz Abstand	46 dB
AM-Unterdrückung (30 % FM / 30 % AM Modulation)	54 dB
Klirrfaktor stereo L oder R moduliert	0,3 %
Übersprechdämpfung	40 dB
Spiegelselektion, bezogen auf 6 dB S/R	80 dB
ZF-Festigkeit, bezogen auf 6 dB S/R	90 dB
Fremdspannungsabstand 40 kHz Hub	65 dB
Fremdspannungsabstand 75 kHz Hub	70 dB
Frequenzgang -3 dB	20 Hz ... 15 kHz
Unterdrückung der Pilot- und Hilfsträgerreste	60 dB

AM-Bereiche	
Langwelle	145 ... 350 kHz
Mittelwelle	512 ... 1640 kHz
Kurzwelle	5,8 ... 8,2 MHz
AM-ZF 2-stufig	455 kHz
Empfindlichkeit auf allen Bereichen 6 dB S/R	10 µV
Empfindlichkeit für 26 dB S/R bei 550 kHz	50 µV
Regeleinsatz bei 550 kHz	50 µV
Regelumfang	90 dB
Spiegelselektion MW / LW	40 dB
KW	20 dB
Übersteuerungsfestigkeit	2 V

VERSTÄRKERTEIL

Messungen, soweit nichts zusätzlich angegeben, nach DIN 45 500

Ausgangsleistung, Sinus, bezogen auf 4 Ω Last	2 x 70 W
Musik, bezogen auf 4 Ω Last	2 x 100 W
Nennklirrfaktor	0,1 %
Intermodulation	0,2 %
Leistungsbandbreite bei Nennklirrfaktor	10 Hz ... 35 kHz
Übertragungsbereich ±1 dB	15 Hz ... 25 kHz
±1,5 dB	13 Hz ... 30 kHz

Fremdspannungsabstand,	bezogen auf 2 x 70 W, Band, Monitor	80 dB
	bezogen auf 2 x 70 W, Phono	60 dB
	bezogen auf 2 x 50 mW, Band, Monitor, Phono	60 dB
Rumpelfilter Einsatz 75 Hz Steilheit		12 dB / Okt.
Nadelfilter Einsatz 7,5 kHz Steilheit		12 dB / Okt.
Höhenregler 10 kHz		$\pm$ 11 dB
Tiefenregler 50 Hz		$> \pm$ 11 dB
Regelsteller kombiniert	mit Balance logarithmisch	+ 6 dB, - 60 dB
Lautstärke		gehörrichtig
Eingänge	Phono RIAA	2,0 mV / 47 kΩ
	Band - Reserve	330 mV /500 kΩ
	Band - Monitor	330 mV /500 kΩ
	Prozessoreingang	330 mV /500 kΩ
Ausgänge	[illegible] Lautsprecherpaare, schaltbar	4 ... 16 Ω
	2 Kopfhörer	200 ... 2000 Ω
	Tonbandaufnahme	1 mV/kΩ
	Prozessorausgang	330 mV / $\leqq$ 47 kΩ

ANSCHLÜSSE

Netz 50 - 60 Hz	110, 130, 220, 240 V
Antenne FM., symmetrisch	240 Ω
Antenne AM	DIN 45 310
Erde	
Leistungsaufnahme	300 Watt

BESTÜCKUNG

1 Dual-Gate-MOS-FET	14 UKW-Kreise
4 Varicap-Doppeldioden	7 AM-Kreise
79 Transistoren	
3 Integrierte Schaltkreise	
6 Zenerdioden	
51 Dioden	
[illegible] Brückengleichrichter	

Gehäuse	Stahlblech, Kräusellack, anthrazitgrau
Gewicht	14 kg
Abmessungen	50 x 11 x 32 cm (b x h x t)

BESONDERHEITEN

FM-TEIL

4-fach abgestimmtes UKW-Teil mit Doppeldioden und Dual-Gate, MOS-FET-Eingangsstufe. FM-ZF mit Gauß-6-Kreisfilter und integriertem Begrenzer-Verstärker. Ratiodetektor. Phase-Locked-Loop-Stereodecoder mit Tiefpassfilter und 114 kHz-Sperre. 7 Stationsspeichertasten für UKW mit Stationsmarkierungen. Übernahmetaste mit Anzeige für Speicherung der Skalensender in die Festsendertasten. Logarithmische Feldstärkeanzeige. Mittenabstimmungsinstrument. Tasten für Muting, Nur-Stereo, Stereo-fern, AFC und Mono.

AM-TEIL

Wellenbereiche für LW, MW, KW. Aufwärts geregelte ZF-Stufe. Hohe Eingangsspannungsverträglichkeit durch geregelten Abschwächer am Eingang.

NF-TEIL

Komplementäre Endstufenschaltung mit symmetrischem Netzteil und elkolosem Ausgang. Aussteuerungsabhängige Leistungsbegrenzung ohne Abschaltung. Thermische Sicherung für die Transistoren. Elektronischer Lautsprecherschutz gegen Gleichspannungen am Ausgang. Verzögerte Einschalttung mit Relais. Schaltmöglichkeit für 2 Lautsprecherpaare. Kanalgetrennter Drehsteller für lineare Pegeleinstellung (Balance), Tiefen- und Höheneinstellung mit elektronisch korrigierter Nullstellung. Gehörrichtige Lautstärke mit veränderbarem Einsatzpunkt durch den Pegelsteller. Tasten für Rumpelfilter, Nadelfilter und Hinterbandkontrolle (Monitor). Direkte Betriebsartwahl durch gegenseitig auslösende Tasten für NF-Bereiche, Rundfunk- und Festsendertasten. Anschlußmöglichkeit für 2 Lautsprecherpaare, 2 Kopfhörer, Tonband, Hinterbandkontrolle (Monitor), magn. Plattenspieler und Zusatzgeräten zur Signalbeeinflussung. Stabilisiertes Netzteil für HF- und NF-Vorverstärker. Netzspannungsumschaltung für 110, 130, 220 und 240 V.

M O N T A G E H I N W E I S E

Zum Ausbauen der Bausteine ist die Haube und die Bodenplatte zu entfernen.
Zum Abnehmen der Haube die Lautsprecherstecker aus den Buchsen ziehen, die 4 seitlichen Schrauben abschrauben und die Haube nach hinten und oben abziehen.
Zum Abnehmen der Bodenplatte die 4 Schrauben abschrauben und die Bodenplatte abnehmen.

E n d s t u f e m i t N e t z t e i l a u s b a u e n

2 Steckverbindungen Endstufen - Leiterplatte abziehen. Steckverbindung Netztrafo - Untere Leiterplatte abziehen. Kupplung des Lautsprecherwahlschalters lösen und Achse herausziehen. 4 Schrauben von unten abschrauben und Endstufe herausnehmen.

O b e r e L e i t e r p l a t t e a u s b a u e n

Alle Steckverbindungen zur unteren Leiterplatte und zum FM-Baustein abziehen. HF-Bandleitung vom FM-Baustein ablöten. 3 Schrauben vorn auf der Leiterplatte abschrauben. Obere Tastenreihe mit Schieber nach vorn ziehen und Leiterplatte aufstellen. Entweder die [illegible] Klauen links und rechts aufbiegen und die Leiterplatte aus der Schiene ziehen oder die beiden Schrauben links und rechts lösen und die Leiterplatte mit der Schiene herausnehmen.

U n t e r e L e i t e r p l a t t e a u s b a u e n

Alle Drehknöpfe und Stellhebel abnehmen. Frontplatte abschrauben. Alle Verbindungen zu Instrument, Stereo-Anzeige, Skalen- und Instrumentenbeleuchtung und FM-Baustein ablöten. AM-Antriebsseil abnehmen und Seilscheibe von Drehko abnehmen. Alle Tastenknöpfe von der Tastatur abziehen.
2 Schrauben von Vorderwand zu Buchsenschiene abschrauben.
1 Schraube vorne rechts auf der Leiterplatte abschrauben.
3 Schrauben unter der Leiterplatte abschrauben und Leiterplatte nach hinten herausnehmen.

FUNKTIONSBESCHREIBUNG

FM-TEIL

UKW-Baustein

Der Vorstufenverstärker besteht aus einem in Source-Schaltung arbeitenden Dual-Gate-MOS-FET T 101. Vom symmetrischen Antenneneingang gelangt das Signal über den durchstimmbaren Antennenkreis L 101, den Vorstufen-FET 101, den Zwischenkreisen L 102, L 103, die als Bandfilter wirken, und über den Ankopplungskondensator an die Basis des Mischtransistors T 103.
Die Vorkreise werden mit den Doppel-Kapazitätsdioden D 101, D 102, D 103 abgestimmt.
Der Oszillator-Transistor T 102 arbeitet in Basisschaltung. Der Oszillatorkreis wird mit der Doppel-Kapazitätsdiode D 104 abgestimmt.
Der Mischtransistor T 103 wird über C 119 mit der Empfangsfrequenz und über die Raumkapazität vom Kollektor des Transistors T 102 mit der Oszillatorfrequenz angesteuert. Am Kollektor des Transistors T 103 wird die Zwischenfrequenz mit Hilfe des ZF-Bandfilters Fi 101, Fi 102 ausgekoppelt und über die Koppelwicklung im Fi 102 an die Basis des ersten ZF-Transistors T 301 übertragen.

Spannungsstabilisierung und AFC

Um eine hochstabile, temperaturkompensierte Oberspannung für die Abstimmdioden des UKW-Bausteins zu erreichen, wird die 25 V-Spannung auf den IS Ci 101 geführt. Dieser Spannungsregler-IS ist temperaturkompensiert und enthält einen Regelverstärker. Bei einem Kurzschluß der Ausgangsspannung wird in Verbindung mit R 138 eine Strombegrenzung wirksam, eine Entladung des Elkos C 138 über den IS wird durch die Diode D 107 verhindert. Am Eingang (4) des internen Regelverstärkers wird mit R 139 die Ausgangsspannung von 20 V eingestellt. Auf einen zweiten Eingang (5) (Differenzverstärkerstufe) wirkt bei eingeschalteter AFC die von den Dioden D 108, D 109 begrenzte Schiebespannung des Ratiodetektors. Bei Abweichungen der Empfangsfrequenz von der eingestellten Frequenz werden über die Änderung der Oberspannung der Oszillator und die Vorkreise nachgestimmt.

Übernahmetaste

Durch die Drucktaste "Übernahme" wird das Nullpunktinstrument als Brückenanzeige zwischen die am Hauptpotentiometer und der eingeschalteten Speichertaste stehenden Spannungen geschaltet. Bei "Brückennull" ist der Sender der Hauptskala auf der Speichertaste festgehalten. Um den Abstimmvorgang unhörbar zu machen, wird bei gedrückter Übernahmetaste die Stillschaltung wirksam. Eine Lampe La 101 zeigt die eingeschaltete "Übernahme" an.

FM-ZF-Verstärker

Das aus dem UKW-Baustein ausgekoppelte ZF-Signal wird auf der Basis des Transistors T 301 geführt. Durch das im Ausgang dieser Stufe liegende 6-Kreis-Bandfilter wird eine hohe Selektion bei guten Übertragungsdaten erreicht. Der IS Ci 301 arbeitet als aperiodischer Verstärker. Er liefert zusätzlich je eine Hilfsspannung für die Regelung der Vorstufe im UKW-Baustein und zur Feldstärkeanzeige. Der Transistor T 302 arbeitet als Treiber für den Ratiodetektor. Der Fußpunkt der Tertiärspule des Ratiofilters ist über R 334 mit Referenzpunkt (6) des IS Ci 101 (ca. 7 V) verbunden, für NF und HF jedoch über C 317 und C 322 auf Masse gelegt. Die Referenzspannung ist damit der Bezugspunkt für die AFC-Schiebespannung und das Mittenanzeigeinstrument. Aus einer Auskopplung am Sekundärkreis des Ratiodetektors wird eine Richtspannung gewonnen, deren NF-Anteil einmal am Meßpunkt ◇5 zum Wobbeln zur Verfügung steht, zum anderen über R 330 dem Rauschverstärker der Muting-Schaltung zugeführt wird.

Muting und Stillschaltung

Als Indikator für die einschaltbare Rauschunterdrückung wird eine dem Ratiodetektor über die Diodenkombination D 302, R 330 entnommene Störspannung verwendet. Sie wird im Rauschverstärker T 2604, T 2605 frequenzabhängig verstärkt, an der Verdopplerschaltung D 2601, D 2602 gleichgerichtet und dem Trigger mit T 2606, T 2607 zugeführt. Dieser Trigger schaltet bei gedrückter Muting-Taste die beiden Transistoren T 901, T 902 auf Durchlaß, so daß

im Decoder die NF kurzgeschlossen wird. Sinkt nun beim Einstellen eines Senders die durch das Rauschen erzeugte Richtspannung unter die Umschaltschwelle des Triggers, so sperrt dieser T 901 bzw. T 902 und das NF-Signal wird freigegeben.
Zur Vermeidung von Umschaltgeräuschen bei Betätigung der Bereichs- und Speichertasten wird ein zusätzlicher Transistor T 905 zur Stillschaltung benötigt. Sein Kollektor ist über die Widerstände R 907, R 929 mit der Basis der Mutingtransistoren verbunden und liegt in gesperrtem Zustand über R 938 auf Massepotential.
Ein mit der Tastatur verbundener Stillkontakt schaltet den Transistor zu Beginn des Umschaltvorgangs vorübergehend durch. Der Spannungsabfall an R 938 öffnet die Mutingtransistoren. Nach einer durch das RC-Glied R 936, C 922 bestimmten Zeitkonstante sperrt der Transistor wieder, die Stillschaltung ist aufgehoben.
Während der "Übernahme" ist T 905 ebenfalls durchgeschaltet.

S t e r e o - D e c o d e r

Bei UKW-Stereo-Empfang gelangt das Stereo-Multiplex-Signal vom Ratiodetektor über einen Tiefpaßfilter mit 114 kHz Grenzfrequenz an den Eingang der zur Decodierung des Multiplex-Signals verwendeten integrierten Schaltung.
Dieses IS arbeitet nach dem "Phase locked loop" Prinzip, einer Schaltung, bei der das Eingangssignal (in diesem Fall 19 kHz) durch Bildung einer Regelspannung den internen Oszillator auf minimalen Phasenunterschied zur Eingangsfrequenz nachregelt. Die zur optimalen Decodierung des L-R Signals notwendige Rechtecksymmetrie des 38 kHz Schalters wird dadurch erreicht, daß der o.g. Oszillator auf der 4-fachen Pilotfrequenz (76 kHz) synchronisiert wird und dessen Frequenz durch Teilung auf die gewünschte Schaltfrequenz reduziert wird (38 kHz).
Das decodierte Stereo-Signal steht an den Ausgängen (4) und (5) des IS zur Verfügung. Die Rechts- bzw. Links-Information wird über je einen Tiefpaß mit 15 kHz Grenzfrequenz von Pilotton- und Hilfsträgerresten befreit.
Die Deemphasis wird an den Punkten (3) und (6) mit den RC-Gliedern R 902 / C 905 - R 903 / C 906 erreicht.
Die Mutingschaltung sperrt über die Diode D 902 den IS solange, bis ein Sender eingestellt ist, der störungsfrei eine Mindestfeldstärke von ca. 3 µV aufweist. Wenn der jetzt eingestellte Sender den 19 kHz-Pilotton für Stereo-Sendungen überträgt, kann der Decoder von Mono- auf Stereo-Wiedergabe umschalten.
Mit der Mono-Taste wird der IS wieder zwangsweise auf "Mono" zurückgeschaltet und im NF-Vorverstärker werden die beiden NF-Kanäle miteinander verbunden, wenn Stereo-Sendungen monaural wiedergegeben werden sollen.
Durch Verkopplung des Ausgangs der Stereo-Anzeige über D 905 mit der Mutingschaltung wird erreicht, daß beim Betätigen der "Nur-Stereo"-Taste nur empfangswerte FM-Stereo-Sender zur Wiedergabe gelangen. Diese Betriebsart wird durch Betätigen der Taste "Mono" oder "Muting" wieder aufgehoben.
Eine Verminderung des Rauschens schwacher Stereo-Sender kann durch Betätigen der beiden Tasten "Nur Stereo" und "Muting" erreicht werden, da dann die Übersprechdämpfung zwischen den Kanälen durch C 919 reduziert wird.
Mit R 930 kann die Übersprechdämpfung durch Kompensation des R + L Signals zwischen T 903, T 904 optimal eingestellt werden.
Da der 76 kHz Oszillator des Decoders IS bei AM-Betrieb starke Interferenzstörungen hervorruft, wird die Schwingung bei dieser Betriebsart durch D 901 und R 942 unterbrochen. Parallel dazu wird über R 943, D 903 der Punkt (10) des IC auf + 3,4 V angehoben, so daß auch hier der "Mono"-Zustand hergestellt ist.

A M - T E I L

A M - H F - B a u s t e i n

Das HF-Signal gelangt über einen durchstimmbaren Einzelkreis an die Basis des Mischtransistors T 203. Der in Basisschaltung arbeitende durchstimmbare Oszillator T 202 wird über C 214 in den Emitter des Mischers eingespeist.
Bei Regelung wird das HF-Signal über den Transistor T 201, der als steuerbarer Widerstand arbeitet, herabgesetzt.

A M - Z F - V e r s t ä r k e r

Der 2-stufige AM-ZF-Verstärker erreicht seine Selektion über 2 induktiv gekoppelte Bandfilter und einen Einzelkreis für die Demodulatorstufe. Zwei Transistoren T 1002 und T 1003 arbeiten als Regelspannungsverstärker für eine durch die Demodulatordiode D 1001 erzeugte Regelspannung, die den Kollektorstrom des Transistors T 1001 hochregelt, so daß seine Verstärkung sinkt (Aufwärtsregelung).
Am Emitterwiderstand R 1008 von T 1001 wird die Regelspannung für die AM-Eingangsstufe abgenommen.

Elektronische AM-FM-Umschaltung

Die NF-Ausgänge des AM-ZF-Verstärkers werden auf die Basis der Transistoren T 2601 bzw. T 2602 eines elektronischen Umschalters gelegt. Ist keine der AM-Tasten gedrückt, so wird die 15 V-Spannung über ▮ 2602 an die Basis T 2602 gelegt. Sie schaltet den NF-Ausgang des Ratiodetektors zum Decodereingang durch. Beim Einschalten einer AM-Bereichstaste wird die 15 V-Spannung unterbrochen. T 2602 ist dann gesperrt und der AM-Demodulatorausgang über T 2601 durchgeschaltet. Der Spannungsabfall im Kollktorstromkreis des jeweils durchgeschalteten Transistors steuert ▮ weitere Transistoren T 2603, T 2608 für die Umschaltung der Betriebsspannung einiger AM- bzw. FM-Stufen.

NF-TEIL

Eingänge

Der 3stufige Phonoentzerrer sowie die Eingänge "band - reserve" und " band - monitor" werden über die jeweilige Bereichsumschaltung auf die "Prozessor"-Buchse gelegt und durch einen Verbindungsstecker mit den Eingängen des NF-Vorverstärkers verbunden.
Diese Trennstelle erlaubt den problemlosen Anschluß von Hallgeräten, Rauschunterdrückungssystemen und Equalizern.
Die Beschaltung der Eingänge "band - reserve" und "band - monitor" erlaubt:
Anschluß eines hochwertigen Tonbandgerätes mit echoloser Aufnahme bei Hinterbandkontrolle.
Das Überspielen von "band - reserve" auf "band - monitor", allerdings entfällt dann die Hinterbandkontrolle.
Gleichzeitiges Aufnehmen von 2 Tonbandgeräten.

NF-Vorverstärker

Die erste Stufe des NF-Vorverstärkers ist ein 2-stufiger Impedanzwandler mit den Transistoren T 4501 und T 4502, von dem das Signal weiter an den Eingang der Stellergruppe geht. Der erste Steller (Lautstärke) ist zur Erreichung der physiologischen Lautstärke mit R- bzw. RC-Gliedern an ▮ Anzapfungen versehen. Zwischen Lautstärke und Pegelsteller befindet sich der Tastenschalter für die Mono-Schaltung. Auf den Pegelsteller folgt ein 2stufiger Verstärker, bestehend aus dem NPN-Transistor T 505 und dem PNP Transistor T 506. Das Parallel-Netzwerk für "Höhen" und "Tiefen" liegt im Gegenkopplungszweig des Transistors T 507. Vom Ausgang des Transistors T 507 geht das Signal über das durch Tastenschalter an- und abschaltbare aktive Rumpel- und Nadelfilter mit T 510 zum Eingang des Endverstärkers.

Endverstärker

Der direkt gekoppelte Endverstärker besteht aus einem Eingangsdifferenzverstärker T 701 und T 702, mit spannungsgesteuerter Stromquelle T 703 als Kollektorwiderstand, einer Treiberstufe T 705 und einer komplementärsymmetrischen Endstufe in Darlingtonschaltung T 708, T 710, T 709 und T 711. Der Transistor T 704, der auf den Kühlkörper der Endtransistoren montiert ist, stabilisiert den Ruhestrom der Endtransistoren gegenüber Temperaturschwankungen.
Die Gegenkopplung der Ausgangsspannung in den Eingangsdifferenzverstärker reduziert den Klirrfaktor und die Ausgangsfehlspannung (offset-voltage).
Die Endstufe wird durch eine aussteuerungsabhängige Strom-Spannungsbegrenzung T 706 und T 707 gegen Unteranpassung und Kurzschluß geschützt. Bei Überschreiten der max. zulässigen Kühltemperatur schaltet der Thermoschalter S 701 die Betriebsspannung des Relais Rs 701 ab, so daß die Last von der Endstufe getrennt wird. Das Relais Rs 701 wird auch noch für eine Einschaltverzögerung zur Vermeidung von Einschaltgeräuschen benutzt. Ein Hilfskontakt des Netzschalters gibt die Aufladung der Zeitkonstante ▮ 733, C 716 frei. Nach Erreichen des Transistorschaltpunktes werden die Lautsprecherausgänge durch das Ansprechen des Relais mit den Endstufen verbunden.
Beim Ausschalten fällt das Relais sofort ab und verhindert ein Nachspielen des Gerätes.
Falls durch einen Defekt innerhalb der Endstufe eine Ausgangsfehlspannung > 1 V auftritt, fällt das Relais Rs 701 ab und trennt die Lautsprecher von der Endstufe, so daß eine Beschädigung der Lautsprecher ausgeschlossen ist.
Diese Schutzschaltung besteht aus den Dioden D 713 - 716 und den Transistoren T 717 - 719.

Netzteil

Das Netzteil ist auf der Primärseite für 110, 130, 220, 240 V umschaltbar. Die Sekundärseite liefert über den Gleichrichter Gr 802 die Spannungen für die symmetrische Endstufe. Eine zweite Sekundärwicklung speist über den Gr 801 ein Regelnetzteil mit den Transistoren T 801, T 802, T 803, das eine stabile kurzschlußfeste 25 V-Spannung für den NF-Vorverstärker, den Stereodecoder und die Abstimmspannung liefert. Über ▮ 807 und die Zenerdiode D 804 wird eine 15 V-Spannung für das HF-Teil gewonnen.

G R E N Z D A T E N

RUNDFUNKTEIL

			Meßpunkte
UKW-Bereich	(bei ca. 90 MHz, HF-Spannungsangaben an 60 Ω)		
Übertragungsbereich	bei 1 mV bezogen auf 1000 Hz mit Preemphasis: 35 Hz 1000 Hz 12500 Hz < -1 dB 0 dB < -1 dB		9, 10
Klirrfaktor	bei 1 mV HF und 40 kHz Gesamthub mit Modulationsfrequenz 1000 Hz bei Stereo mit L oder R Grundschwingung ausgefiltert	< 0,5 %	9, 10
Übersprechdämpfungsmaß bei Stereobetrieb	bei 1 mV mit Modulationsfrequenz 1000 Hz bezogen auf 40 kHz Gesamthub	> 33 dB	9, 10
Fremdspannungsabstand	bei 1 mV bezogen auf 75 kHz Gesamthub mit Modulationsfrequenz 1000 Hz gemessen mit RV 55 und F0 55 in Stellung "Fremdspannung" bei Monobetrieb bei Stereobetrieb	 > 65 dB > 65 dB	9, 10
Empfindlichkeit	für 30 dB Signal-Rausch-Abstand bei 40 kHz Gesamthub	< 1,2 µV	9
Begrenzungseinsatz	bei 3 dB unter maximaler NF-Ausgangsspannung	< 1,0 µV	9
NF-Ausgangsspannung	bei 1 mV HF und 75 kHz Gesamthub	< 2,1 V, > 1,6 V	9, 10
KML-Bereich	(bei ca. 550 kHz)		
Empfindlichkeit an 400 Ω und 200 pF	für 26 dB Signal-Rausch-Abstand bei 30 % Modulation	< 60 µV	13

NF-VERSTÄRKER

Eingangsempfindlichkeit für Vollaussteuerung	Phono magn. Monitor Band	< 2,2 mV < 350 mV < 350 mV	am Lautsprecherausgang
Eingangswiderstand bei 1000 Hz	Phono magn. Monitor Band	> 47 kΩ > 470 kΩ > 470 kΩ	
Übertragungsbereich	6 dB unter Vollaussteuerung von 15 Hz bis 30 kHz	± 1,5 dB	
Klangsteller	Tiefensteller bei 50 Hz unterer Anschlag > - 10 dB, oberer Anschlag > + 10 dB Höhensteller bei 10 kHz unterer Anschlag > - 10 dB, oberer Anschlag > + 10 dB		
Klirrfaktor auf allen Eingängen bei 2 x 70 W Sinusleistung an 4 Ω	bei 1000 Hz Grundschwingung ausgefiltert	< 0,1 %	
Fremdspannungsabstand	bezogen auf Vollaussteuerung, Lautstärkesteller aufgedreht Phono Monitor Band	 > 57 dB > 80 dB > 80 dB	

EINSTELL- UND ABGLEICHANLEITUNG

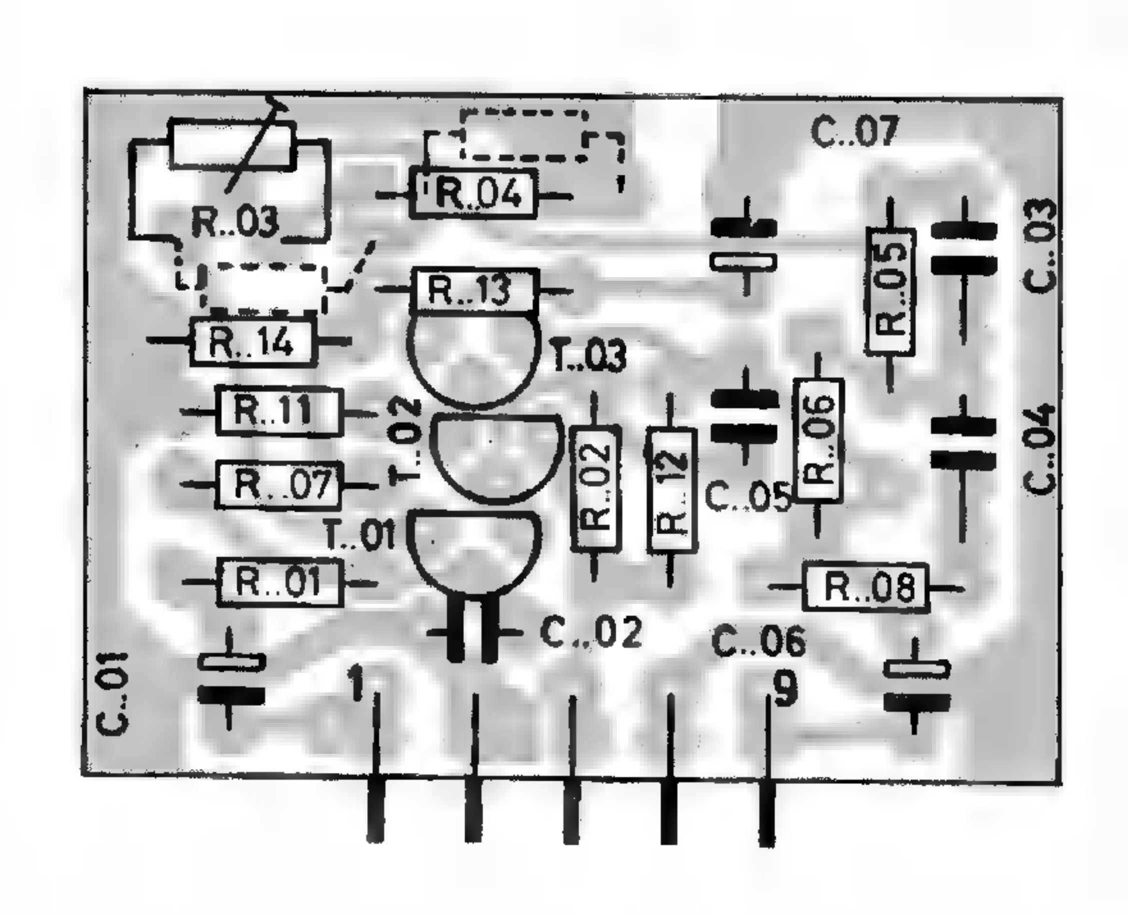
Einstellung	Signaleinspeisung	Anzeige	Abgleichpunkt
NF-Endverstärker			
Nach Austausch von Bauteilen R 613 bzw. R 713 zum linken Anschlag drehen, Gerät über Regeltrafo langsam auf Netzspannung hochfahren, ca. 2 min. bis zur ersten Einstellung warten.	Endstufen-Eingänge durch Vorverstärker-Ausgänge abgeschlossen (oder mit je 1 Elko ca.22 µF 40 V gegen Masse), Endstufen-Ausgänge ohne Last.		
Ruhestrom		Gleichspannungs-Millivoltmeter über: R 626 + R 627 R 726 + R 727	 mit R 613 35 mV einstellen mit R 713 35 mV einstellen
Gleichspannungs-Null (Offset)		Gleichspannungs-Millivoltmeter an: Lautsprecherausgang R Lautsprecherausgang L	 mit R 607 0 V einstellen mit R 707 0 V einstellen (Bereich 30 mV)
FM-Abgleich			
FM-ZF-Verstärker	Wobbler, 10,7 MHz über 4,7 nF an ◇1 Meßsender, 10,7 MHz unmod. an ◇1 kleines Signal	Diodenmeßkopf und Oszillograph an ◇4	Fi 101, Fi 102 L 301 - L 306 auf max. Kurvenhöhe symmetrisch zur Frequenzmarke
oder	ohne Diodenmeßkopf	Oszillograph an ◇5 hierbei Meßpunkt ◇4 mit ca. 20 Ω bedämpfen	wie oben zusätzlich L 307 (unten) L 308 (oben)
	Wobbler abklemmen, Meßsendersignal erhöhen, mit 40 KHz Hub modulieren	Oszillograph an ◇6 Ms 001 (Mittenanzeige)	L 307 auf max. NF-Spannung, mit L 308 Nullpunkt einstellen, Abgleich wiederholen
	HF-Signal wegnehmen	Mittenabweichung des Zeigers < ± 2 mm	
Vor Abgleich des UKW-Bausteins	ohne Signal	Gleichspannungs-Voltmeter Ri > 1 MΩ an ◇15 ◇16	mit R 139 20 V einstellen mit R 122 4,5 V einstellen

Einstellung	Signaleinspeisung	Anzeige	Abgleichpunkt
FM-Zeiger an Anschlag L-Seite		◇ 17	mit R 142 4,5 V einstellen
FM-Zeiger an Anschlag C-Seite			Spannung > 19,5 V, wenn nicht, mit R 139 nachstellen, Einstellung am L-Ende korrigieren und C-Ende nochmals überprüfen
Oszillatorspannung bei ca. 96 MHz		HF-Millivoltmeter an ◇ 2	mit R 109 ca. 230 mV einstellen
UKW-Baustein	Meßsender über 240 Ω Symmetrierglied an Antenneneingang, Frequenz wie Empfängereinstellung, Modul. 1 kHz, 40 kHz Hub, kleines Signal	NF-Röhrenvoltmeter oder Oszillograph an ◇ 9	
87,5 MHz, Oszillator		Ms 001 (Mittenanzeige)	L 104, nach Nulldurchgang und maximaler
104 MHz, Oszillator			C 124, NF-Spannung
90 MHz, Vorkreis			L 101, L 102, L 103 auf maximale NF-Spannung bei symmetrisch begrenztem Signal abgleichen
102 MHz, Vorkreis			C 102, C 111, C 115 auf maximale NF-Spannung bei symmetrisch begrenztem Signal abgleichen
Feldstärkeanzeige	Signal auf 10 mV erhöhen	Ms 002 (Feldstärke)	mit R 320 auf Skalenende einstellen
Stereo-Decoder	Bei Neuabgleich, z.B. nach Wechsel des IS Trennstellen öffnen (bei R 2626 und ◇ 6)		
114 kHz Filter	NF-Generator 114 kHz an ◇ 6 (ca. 300 mV NF)	NF-Röhrenvoltmeter oder Oszillograph an ◇ 7	mit L 901 Minimum der NF-Spannung einstellen.
Oszillator	ohne Signal	Zähler an ◇ 8	mit R 904 19 kHz einstellen
oder Trennstellen zulöten, Empfänger auf 102 MHz	Meßsender über 240 Ω, Symmetrierglied an Antenne, Frequenz wie Empfänger einstellen, 1 mV HF-Spannung, Modulation 19 kHz bei 6,5 kHz Hub		R 904 drehen bis Stereolampe leuchtet. Einstellung so wählen, daß Regler in der Mitte zwischen Ein- und Ausschaltpunkt steht.

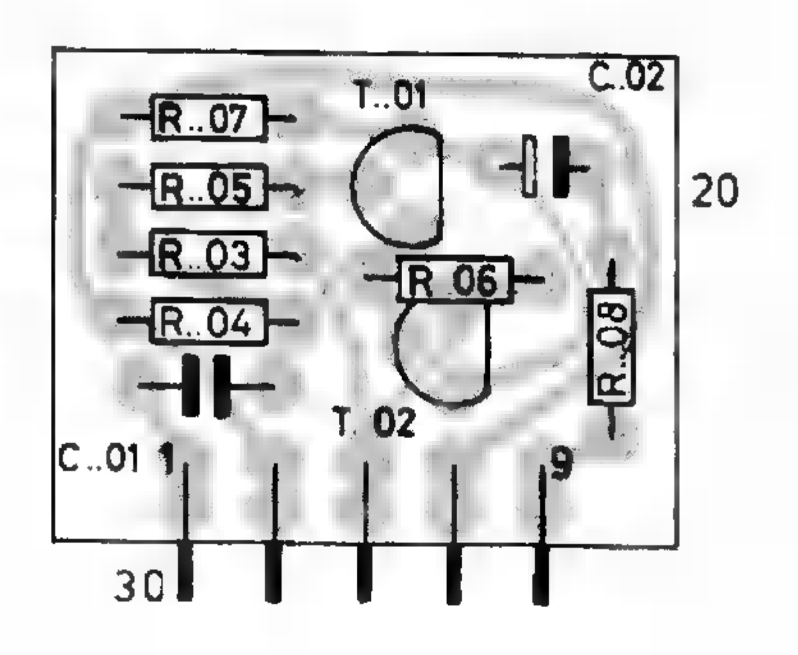
Einstellung	Signaleinspeisung	Anzeige	Abgleichpunkt
Übersprechen	wie vor, jedoch linker Kanal mit voller Stereo-Modulation, Gesamthub 40 kHz (Mod. 1 kHz, 32,5 kHz Hub + 19 kHz, 7,5 kHz Hub)	NF-Röhrenvoltmeter oder Oszillograph an ⟨10⟩	mit R 930 NF-Spannung auf Minimum einstellen
A M - TEIL			
AM-ZF-Verstärker	Meßsender 455 kHz 1 kHz 30 % AM oder Wobbler 455 kHz über 10 nF 10 kΩ an ⟨11⟩	NF-Röhrenvoltmeter oder Oszillograph an ⟨13⟩	L 1001 - L 1005 Abgleich auf maximale NF und symmetrische Kurve
ZF-Sperre	Signal wie oben, jedoch 200 pF + 400 Ω an Antennenbuchse	NF-Röhrenvoltmeter oder Oszillograph an ⟨13⟩	Mit L 201 Signal auf Minimum
Bereiche			
LW 150 kHz, Oszillator	Einspeisung und Modulation wie oben, Meßsenderfrequenz wie Empfängereinstellung, HF-Spannung unter Regeleinsatz	NF-Röhrenvoltmeter oder Oszillograph an ⟨13⟩	L 209 auf maximale NF-Spannung
LW 320 kHz, Oszillator			C 221 auf maximale NF-Spannung Abgleich wiederholen
LW 160 kHz, Vorkreis			L 204 auf maximale NF-Spannung
LW 300 kHz, Vorkreis			C 205 auf maximale NF-Spannung Abgleich wiederholen
MW 515 kHz, Oszillator	Einspeisung und Modulation wie oben, Meßsenderfrequenz wie Empfängereinstellung, HF-Spannung unter Regeleinsatz	NF-Röhrenvoltmeter oder Oszillograph an ⟨13⟩	mit L 208 auf maximale NF-Spannung
MW 1600 kHz, Oszillator			mit C 219 auf maximale NF-Spannung Abgleich wiederholen
MW 570 kHz, Vorkreis			mit L 203 auf maximale NF-Spannung
MW 1500 kHz, Vorkreis			mit C 204 auf maximale NF-Spannung Abgleich wiederholen

Einstellung	Signaleinspeisung	Anzeige	Abgleichpunkt
KW 6 MHz, Oszillator	Meßsender über 200 pF + 400 Ω an Antennenbuchse, Modulation 30 % 1 kHz, Frequenz wie Empfängereinstellung. Signal unter Regeleinsatz	NF-Röhrenvoltmeter oder Oszillograph an ⟨13⟩	mit L 207 auf maximale NF-Spannung
KW 8 MHz, Oszillator			mit C 217 auf maximale NF-Spannung
KW 7 MHz, Vorkreis			mit L 202 auf maximale NF-Spannung
Regelung			
MW 550 kHz	HF-Spannung auf 1 mV	NF-Röhrenvoltmeter oder Oszillograph an ⟨13⟩	mit R 1008 NF-Pegel um 1 dB zurückstellen
Endausschlag AM-Anzeige	NF-Spannung auf 500 mV	Ms 002 (Feldstärke)	mit ▮ 1022 auf "4" einstellen
MW 550 kHz			
Oszillatorspannung (nicht einstellbar, Kontrollmessung)	ohne Signal	HF-Millivoltmeter an ⟨12⟩	
KW		ca. 70 - 120 mV	
MW		ca. 70 - 120 mV	
LW		ca. 140 - 220 mV	

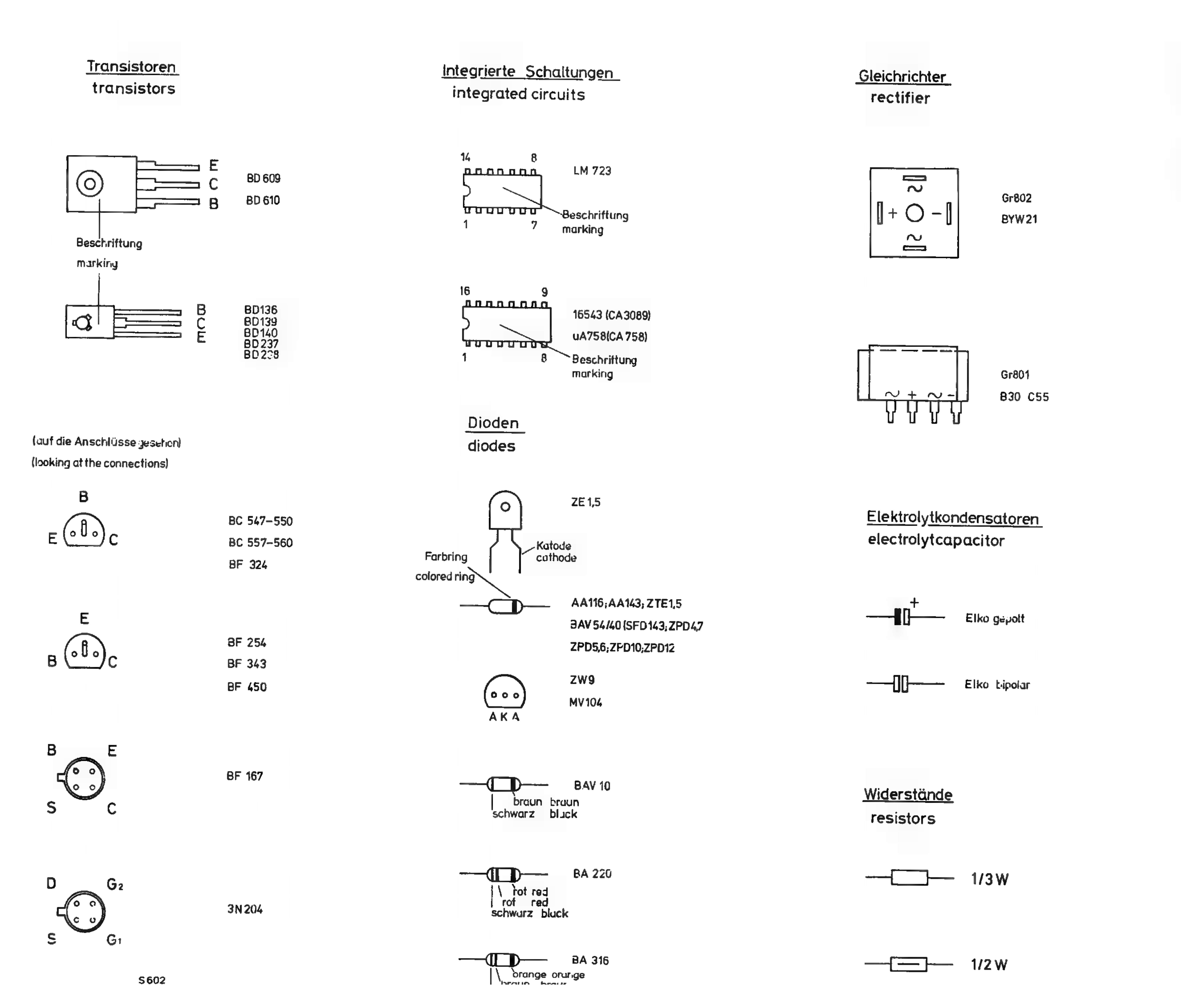
E N T Z E R R E R - L E I T E R P L A T T E

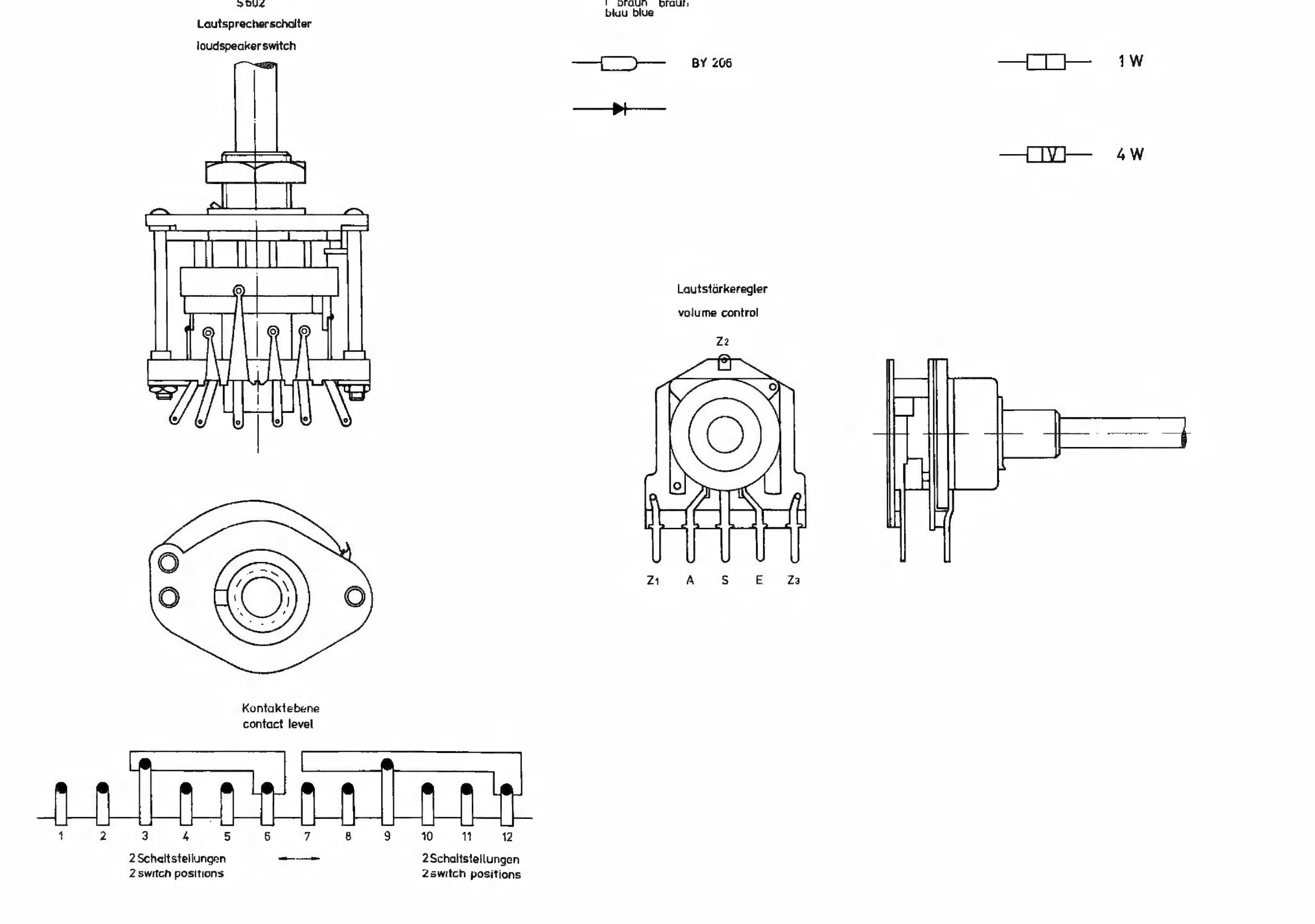


I M P E D A N Z W A N D L E R - L E I T E R P L A T T E



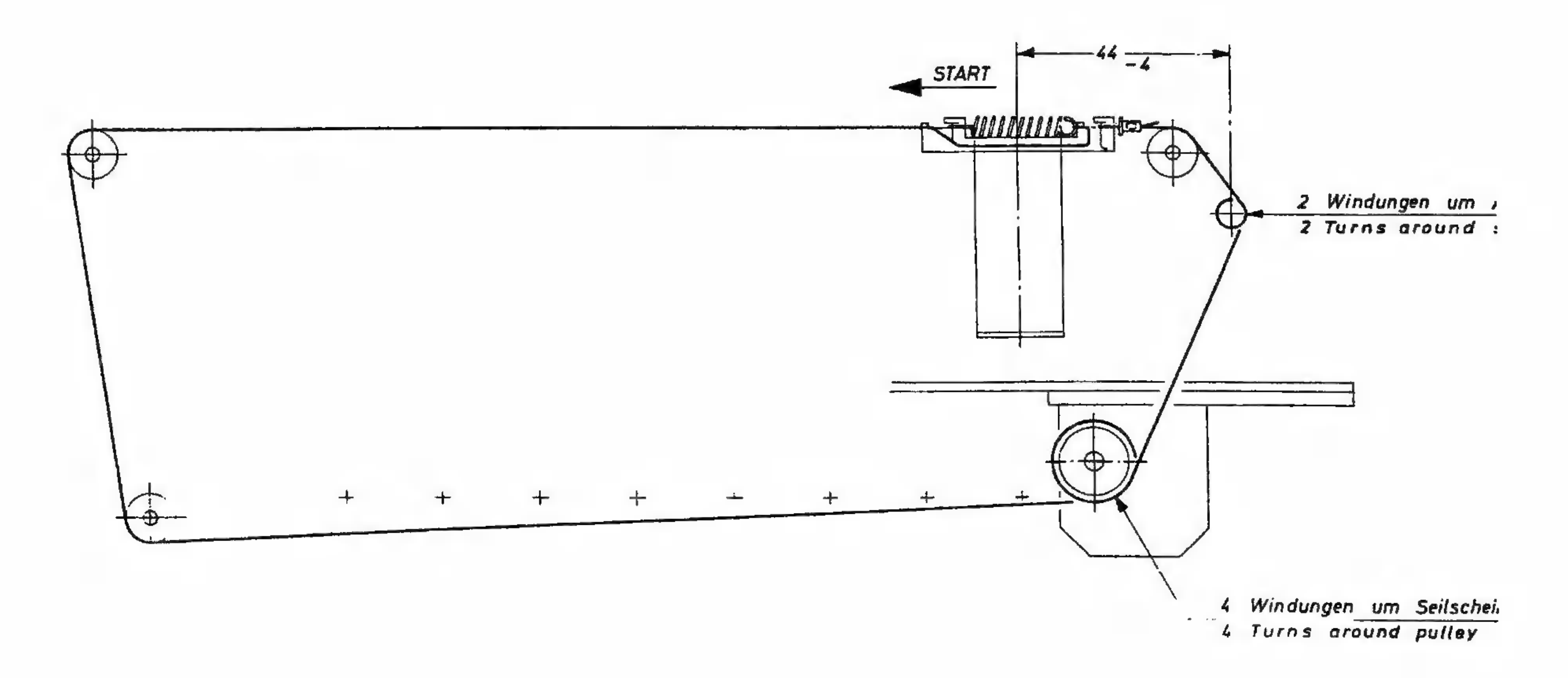
Anschlußcode
Connection Code




S 602
Lautsprecherschalter
loudspeakerswitch
braun braun
blau blue
BY 206
1 W
4 W
Lautstärkeregler
volume control
Z2
Z1 A S E Z3
Kontaktebene
contact level
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12
2 Schaltstellungen
2 switch positions
2 Schaltstellungen
2 switch positions

INHALTSVERZEICHNIS

Antriebsschema
Dial drive



1. **AM-FM-Antrieb montieren**

1.1 Drehko-Achse an Anschlag rechts festlegen.

1.2 Zeiger in Endstellung rechts (im Abstand 44 - 4 mm) mit Lehre festhalten.

1.3 Seilende (mit Zugfeder) am Zeiger einhängen.

1.4 Seil dann in Pfeilrichtung nach links auflegen.

1.5 Seil 4 Windungen um die Seilscheibe schlingen.

1.6 Seil gegen den Uhrzeigersinn 2 × um die Antriebswelle schlingen und am Zeiger einhängen.

2. **AM-FM-Antrieb abgleichen**

2.1 Zeiger in linke Endstellung (0-Stellung) bringen und auf den Anfangsstrich der Skala einstellen.

2.2 Dazu (nach Bedarf) die Feststellschrauben der Seilscheibe lösen und die Seilscheibe in die entsprechende Richtung drehen.

2.3 Dabei ist die Drehko-Achse am linken Anschlag festzuhalten.

1. **Install AM-FM Dial Cord**

1.1 Rotate tuning capacitor fully clockwise.

1.2 Hold pointer with a gauge at right-hand stop (distance 44 ± 4 mm / 1¾ ± $^{3}/_{16}$ in).

1.3 Attatch end of cord (with spring) to pointer.

1.4 Then string cord to the left as shown by arrows.

1.5 Wind cord 4 turns around capacitor pulley.

1.6 Wind cord 2 turns counterclockwise around drive shaft an attatch to pointer.

2. **Adjust AM-FM Dial Drive**

2.1 Bring pointer to the left-hand stop (0 position) and set to first dial calibration.

2.2 If necessary loosen set screw in capacitor pulley and rota and the dial cord in the appropriate direction.

2.3 The capacitor shaft should be held fully counterclockwise during this proceedure.

Hinweise zum Stromlaufplan

Gezeichnete Schalterstellungen:

Gerät eingeschaltet (Ausnahme: Netzschaltkontakt S 802)
Taste „UKW" eingeschaltet
Lautsprechergruppe „1" eingeschaltet

Die angegebenen Spannungen sind mit Meßinstrument Ri ≥ 30 kOhm/V bei Netzspannung 220 V und einer Umgebungstemperatur von etwa 25° zu messen.

Die Messung erfolgt ohne Signal, außer bei Regel-, z. B. 0,8 - 10 V, und Schaltzuständen, z. B. 0 V (10 V).

An hochohmigen Spannungsteilern ist mit einem Gleichspannungsvoltmeter Ri > 1 MOhm zu messen (z. B. Abstimmspannung).
Spannungsangaben ohne Bezugslinien sind gegen Masse zu messen.
Die angegebenen Spannungen können um ± 15 % abweichen.

Die angegebenen HF- und NF-Spannungswerte sind Effektivwerte.
Die eingerahmten NF-Pegelwerte beziehen sich auf die Nennleistung der Endstufe (16,6 V an 4 Ohm Lastwiderstand bei 220 V).

Um Frequenzbeeinflussungen zu vermeiden, muß bei allen Messungen der Lautstärkeregler voll aufgedreht werden, der Höhen- und der Tiefenregler auf „0" stehen. Die Ausgangspegel sind mit den Pegelreglern einzustellen.

Achten Sie darauf, daß der Überbrückungsstecker im Prozessoranschluß eingesteckt ist!

Maßnahmen zur Vermeidung von Störeinstrahlung bei „Phono"-Betrieb:
Die Basis-Emitterstrecken der Transistoren T 1101, T 1103, T 1201 und T 1203 sind mit je einem Keramik-Kondensator 1 nF 50 V zu überbrücken.

Frequenzbereiche:

UKW:	87,5 ... 104	MHz
KW:	5,8 ... 8,2	MHz
MW:	512 ... 1640	kHz
LW:	145 ... 350	kHz
FM-ZF:	10,7	MHz
AM-ZF:	455	kHz

Oszillatorschwingspannungen:

UKW:	ca. 230 mV	am Emitter des T 102
KW:	70 ... 120 mV	am Emitter des T 203
MW:	70 ... 120 mV	am Emitter des T 203
LW:	140 ... 220 mV	am Emitter des T 203

Positionsnummern-Schlüssel:

Die Positionsnummern der elektrischen Bauteile und der Stecker geben Auskunft über die Zugehörigkeit zu den einzelnen Baugruppen im Gerät.
Um ein Bauteil im Stromlaufplan bzw. auf den Leiterplatten nach seiner Positionsnummer finden zu können, benutzen Sie bitte folgende Aufstellung.

In der 3- oder 4-stelligen Zifferngruppe stellen die beiden letzten Ziffern eine fortlaufende Nummer innerhalb der Baugruppe dar.
Die 3. und 4. Ziffer, von hinten gezählt, kennzeichnen die Baugruppe, in der das Bauelement enthalten ist, nach folgendem Schlüssel:

- 0 .. Chassis
- 1 .. UKW-Abstimmteil
- 2 .. AM-Baustein
- 3 .. FM-ZF-Verstärker
- 4 .. NF-Verstärker rechts, Impedanzwandler rechts
- 5 .. NF-Verstärker links, Impedanzwandler links
- 6 .. NF-Endverstärker rechts
- 7 .. NF-Endverstärker links
- 8 .. Netzteil
- 9 .. Stereodecoder
- 10 .. AM-ZF-Verstärker
- 11 .. Phonovorverstärker links
- 12 .. Phonovorverstärker rechts

Rechter Endstufenkanal (Nummerngruppe 6 ...) ist nicht gezeichnet.

Notes to Schematic Diagram

Switch positions shown:

Receiver turned on (exception: mains switch contacts S 802)
FM (UKW) button depressed
Loudspeaker pair "1" selected

Voltages indicated are measured with a meter of ≥ 30 kOhm/V with 220 V mains and ambient temperature approx. 25 °C (77 °F).

Measurements made without signal, except AGC, e. g. 0.8 ... 10 V, and switching state, e. g. 0 V (10 V).

High impedance circuits (e. g. tuning diode voltage) measured with DC meter with input resistance > 1 MOhm.
Voltages without reference lines are measured with respect to ground.
Indicated voltages may vary ± 15 %.

Indicated RF and AF voltages are RMS values.
Audio levels shown boxed are referred to rated output of power amplifier (16.6 V on 4 Ohms, 220 V mains).

To avoid influencing frequency response, all measurements are made with Loudness (Lautstärke) fully clockwise and with bass and treble set to "0". Output level is adjusted with the Level (Pegel) controls.

Make certain that the dummy plug is inserted in the Processor jack!

Proceedure to reduce EMI pickup in phono:
Connect a 1 nF 50 V capacitor from base to emitter of transistors T 1101, T 1103, T 1201, T 1203.

Frequency range:

FM:	87.5 ... 104	MHz
SW:	5.8 ... 8.2	MHz
MW:	512 ... 1640	kHz
LW:	145 ... 350	kHz

Oscillator voltage:

FM:	approx. 230 mV	at emitter of T 102
SW:	70 ... 120 mV	at emitter of T 203
MW:	70 ... 120 mV	at emitter of T 203
LW:	140 ... 220 mV	at emitter of T 203

Component Identification:

The component numbers indicate in which assembly the components and connectors are located.
To locate a component in the schematic or on a circuit board, use the following key:
The last two digits of the three- or four-digit number is a running number within the assembly. The first digit or first two digits indicate the assembly according to the following key:

- 0 .. Chassis
- 1 .. FM-RF tuner
- 2 .. AM section
- 3 .. FM-IF amplifier
- 4 .. Preamp, high level, right channel
- 5 .. Preamp, high level, left channel
- 6 .. Power amplifier, right channel
- 7 .. Power amplifier, left channel
- 8 .. Power supply
- 9 .. FM stereo decoder
- 10 .. AM-IF amplifier
- 11 .. Preamp, phono, left channel
- 12 .. Preamp, phono, right channel

Right-channel power amplifier (group 6 ...) is not shown on schematic.